

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-325422  
(P2002-325422A)

(43)公開日 平成14年11月8日(2002.11.8)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 0 2 K 49/02

識別記号

F I  
H 0 2 K 49/02

テーマコード\*(参考)  
B 5 H 6 4 9

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2001-124530(P2001-124530)

(22)出願日 平成13年4月23日(2001.4.23)

(71)出願人 000000170

いすゞ自動車株式会社

東京都品川区南大井6丁目26番1号

(72)発明者 桑原 徹

神奈川県川崎市川崎区殿町3丁目25番1号

いすゞ自動車株式会社川崎工場内

(74)代理人 100068021

弁理士 絹谷 信雄

Fターム(参考) 5H649 AA00 BB02 BB07 GG02 GG09

GG13 GG16 HH04 HH06 HH13

HH16 JK04 JK06 PP02 PP04

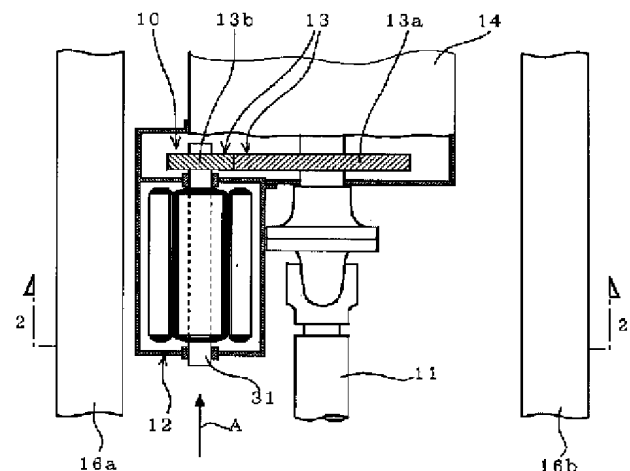
PP08 PP13

(54)【発明の名称】 渦電流減速装置

(57)【要約】

【課題】 小型で、かつ、制動力が大きな渦電流減速装置を提供するものである。

【解決手段】 本発明に係る渦電流減速装置10は、車両等の駆動軸11に減速制動を与える渦電流減速装置であって、車両等の駆動軸11と、その駆動軸11の近傍に配置された渦電流式減速機構12と、上記駆動軸11と渦電流式減速機構12との間に介設され、駆動軸11の回転数を増速して渦電流式減速機構12に入力する増速機構13と、渦電流式減速機構12を水冷又は油冷する冷却手段40、41a～41dとを備えたものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両等の駆動軸に減速制動を与える渦電流減速装置であって、車両等の駆動軸と、その駆動軸の近傍に配置された渦電流式減速機構と、上記駆動軸と渦電流式減速機構との間に介設され、駆動軸の回転数を増速して渦電流式減速機構に入力することを特徴とする渦電流減速装置。

【請求項2】 上記渦電流式減速機構が、増速機構を介して駆動軸と連結される回転軸と、その回転軸の外周に設けられる円柱状のバックヨークと、そのバックヨークの外周に周方向に亘って複数個配設される磁石構成体で構成される回転子と、その回転子を取り囲んで設けられる円筒状の固定子と、回転子及び固定子を収容するケーシングを備えた請求項1記載の渦電流減速装置。

【請求項3】 上記磁石構成体が、バックヨークの外周に一体に設けられ、周方向に亘って複数個配設されるフィン状の磁極歯と、各磁極歯に巻回される巻線とで構成される電磁石である請求項2記載の渦電流減速装置。

【請求項4】 上記ケーシング内に、複数対の回転子及び固定子を設けた請求項1から3いずれかに記載の渦電流減速装置。

【請求項5】 上記冷却手段が、固定子とケーシングとの間の空間を水又は油で満たしてなる冷却室である請求項1から4いずれかに記載の渦電流減速装置。

【請求項6】 上記冷却手段が、冷却室内の水又は油を循環させる循環部材を有する請求項1から5いずれかに記載の渦電流減速装置。

【請求項7】 上記固定子及びケーシングをアルミ材で形成し、かつ、固定子内部に強磁性の鋼製筒体を圧入して設けた請求項1から6いずれかに記載の渦電流減速装置。

【請求項8】 上記固定子及びケーシングを強磁性の鋼材で形成した請求項1から7いずれかに記載の渦電流減速装置。

【請求項9】 上記固定子及びケーシングを一体に設けた請求項7又は8記載の渦電流減速装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、渦電流減速装置に係り、特に、動力取り出し口を有する車両等の渦電流減速装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】車両等に減速制動を与えるリターダとしての渦電流減速装置は、車輪の回転と連動するプロペラシャフト等の駆動軸に取り付けられたロータと、このロータに近接させて車体フレーム等の固定側に取り付けられた電磁石や永久磁石等の磁力源とで構成されており、固定側の磁力源と回転側のロータとの相対速度差によって、ロータに渦電流を生じさせてロータの回転に制動を与え、車両等に減速制動を与えるものである。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、通常の渦電流減速装置は、プロペラシャフト等の駆動軸に直結されていることから、ロータの回転数は駆動軸の回転数と同じとなっており、制動力は回転数に比例して大きくなる。また、従来の渦電流減速装置において、大きな制動力を得るための方法として、ロータ径を大きくする又は磁力を大きくするという方法が挙げられる。

【0004】しかし、ロータ径を大きくすると装置の大型化を招き、また、磁力を大きくするとコスト上昇を招いてしまうという問題があった。

【0005】以上の事情を考慮して創案された本発明の目的は、小型で、かつ、制動力が大きな渦電流減速装置を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成すべく本発明に係る渦電流減速装置は、車両等の駆動軸に減速制動を与える渦電流減速装置であって、車両等の駆動軸と、その駆動軸の近傍に配置された渦電流式減速機構と、上記駆動軸と渦電流式減速機構との間に介設され、駆動軸の回転数を増速して渦電流式減速機構に入力する増速機構と、渦電流式減速機構を水冷又は油冷する冷却手段とを備えたものである。

【0007】以上の構成によれば、駆動軸の回転を増速機構を介して渦電流式減速機構に入力することで、小型で、かつ、制動力が大きな渦電流減速装置を得ることができる。また、渦電流式減速機構は、水冷又は油冷による冷却手段を備えているため、渦電流式減速機構が高温になるのを防ぐことができる。

## 【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適一実施の形態を添付図面に基いて説明する。

【0009】第1の実施の形態に係る渦電流減速装置の平面概略図を図1に、図1の2-2線断面図を図2に、図2における固定子及び回転子の拡大図を図3に、図2の4-4線断面図を図4に、図1のA方向矢視図を図5に示す。

【0010】図1～図5に示すように、第1の実施の形態に係る渦電流減速装置10は、車両等のプロペラシャフト（駆動軸）11と、そのプロペラシャフト11の近傍に配置された渦電流式減速機構12と、プロペラシャフト11と渦電流式減速機構12との間に介設され、プロペラシャフト11の回転数を増速して渦電流式減速機構12に入力するギア群（増速機構）13と、渦電流式減速機構12を水冷又は油冷する冷却手段とを備えたものである。

【0011】ここで、渦電流式減速機構12は、トランスミッションの動力取り出し口（以下、PTO（Power Take Off）と示す）、例えば、ギアボックス14内のPTO近傍で、プロペラシャフト11とフレームサイドメ

ンバ16a(又は16b)との間の空間に配置される。また、ギア群13は、PTO用ギア13aと、そのギア13aと噛合し、かつ、ギア13aよりギア数の少ない従動ギア13bからなる。

【0012】渦電流式減速機構12は、ギア群13を介してプロペラシャフト11と連結される回転軸31、その回転軸31の外周に設けられる円柱状のバックヨーク32、及びバックヨーク32の外周に周方向に亘って複数個配設される磁石構成体33で構成される回転子34と、その回転子34を収容する円筒状の固定子35と、その固定子35を収容するケーシング36を備えている。固定子35は、その周方向に強磁性部(図示せず)と非磁性部(又は弱磁性部;図示せず)を交互に備えたもの(所謂、ポールピースと呼ばれるもの)である。また、磁石構成体33は、バックヨーク32の外周に一体に設けられ、周方向に亘って複数個配設されるフィン状の磁極歯37と、各磁極歯37に巻回される巻線(コイル)38とで構成される電磁石である(図3、図4参照)。さらに、ケーシング36の内面は、固定子35とケーシング36との間の空間Sを区画すべく、即ち固定子35とケーシング36を固定すべく、図2に示したように、その一部(図2中では左右方向内面)が固定子35の外面と接していることが好ましい。

【0013】ケーシング36の軸方向前方側、すなわち車両等の進行方向側(図1中では下側、図4中では右側)の端面には、回転軸31を取り囲むように風穴(エア採り入口)51が形成されていてもよい。これによって、風穴51から採り入れられたエア(図示せず)が、回転子34と固定子35の間を通り、回転子34を内側から冷却(空冷)することができる。

【0014】また、固定子35とケーシング36との間の空間Sを冷却水(又は冷却油)40で満たして冷却室41a、41bとし、冷却手段を形成してもよい。これによって、各冷却室41a、41b内の冷却水40が、回転子34を外側から冷却することができる。

【0015】さらに、冷却手段は、一方(図2中では上側)の冷却室41aに冷却水40を供給する供給管42a、他方(図2中では下側)の冷却室41bから冷却水40を排出する排出管42b、及び各冷却室41a、41bを接続する接続管43で構成される循環部材を有していてもよい(図2、図4、図5参照)。また、循環部材として、図2、図4、図5に示した接続管43の代わりに、図6に示すように、固定子35とケーシング36との間の空間Sを区画(図6中では4つに区画)する長板状のリップ61を用いてもよい。各リップ61は、区画された各空間Sを連結すべく連結穴62を有し、また、固定子35及び/又はケーシング36と、別体又は一体に形成されるものである。これらの循環部材によって、各冷却室41a、41b(図6中では41a~41d)内を冷却水40が循環するようになり、固定子35を冷却

する効果が更に向上する。ここで、供給管42a、排出管42b、および接続管43は、フレームサイドメンバ16a(又は16b)と干渉しない位置に配置されるものであることは言うまでもなく、また、排出管42bから排出された冷却水40は、供給管42aに再循環させるようにしてもよい。

【0016】また、固定子35及びケーシング36を共にアルミ材で形成し、かつ、図7に示すように、固定子35の内部に強磁性の鋼材、例えば低炭素鋼製の筒体71を圧入して設けてもよい。この場合、筒体71がボールピースとなる。これによって、固定子35及びケーシング36の軽量化を図ることができ、その結果、渦電流式減速機構12全体の軽量化を図ることができる。

【0017】さらに、ケーシング36をアルミ材で、固定子35を強磁性の鋼材で形成してもよく、又は、固定子35及びケーシング36を共に強磁性の鋼材で形成してもよい。これらの場合、固定子35の内部に鋼製の筒体71を圧入する必要はない。これによって、渦電流式減速機構12の高強度化を図ることができ、その結果、渦電流式減速機構12の耐振動性の向上を図ることができる。

【0018】また、固定子35とケーシング36は、図2、図4、図7に示したように、鋳造により一体に形成してもよく、また、図8に示すように、別体に形成した固定子35とケーシング36をボルト等の締結手段81a、81bで固定して一体化してもよい。

【0019】さらに、固定子35とケーシング36を一体に又は別体に形成したいずれにおいても、少なくともケーシング36の軸方向片側の端面(図4中では左右方向片側の端面)を開口して形成し、その開口部をカバーで塞ぐようにしてもよい。これによって、ケーシング36内に固定子35及び回転子34を配置するのが容易となる。

【0020】また、固定子35の内面全面、又は内面の一部(例えば、固定子35の軸方向両端部(図4中では左右方向両端部))に、良導電体である銅片を配置してもよい。

【0021】さらに、回転子34の磁極歯37における巻線38の内側の部分に、永久磁石体21を配設してもよい(図2~図4、図6~図8参照)。これによって、磁石構成体33の磁力が更に高くなり、その結果、後述する制動力を更に大きくすることができる。

【0022】次に、本実施の形態の作用を説明する。

【0023】プロペラシャフト11の駆動力を、ギアボックス14内のPTOから取り出し、ギア群13、即ちPTO用ギア13a及び従動ギア13bを介して、上述した構成の渦電流減速装置10の回転軸31に伝達させると、回転軸31と共に回転子34が回転する。

【0024】この時、電磁石のコイル(巻線)38に電流を流し、渦電流減速装置10を制動力オンの状態にす

ると、回転子34が回転することで、固定子35の強磁性部と相対する電磁石の磁極が交互に変わり、固定子35（又は筒体71）の強磁性部分（図示せず）を通過する磁束の向きも回転子34の回転に伴って交互に反転する。その結果、固定子35に渦電流（図示せず）が生じる。

【0025】この固定子35に生じた渦電流により、回転子34に、回転子34の回転を妨げる制動力が生じ、この制動力が、回転軸31及びギア群13を介してプロペラシャフト11に作用し、車両等に減速制動を与える。

【0026】第1の実施の形態に係る渦電流減速装置10においては、ギア群13のギア比を調整することで、渦電流減速装置10の回転を自在に調整することができる。これによって、車両等が低速で走行する時、即ちプロペラシャフト11が低速で回転している時、渦電流減速装置10における回転子34を高速で回転させることができ、低速走行時においても高速走行時と同様に、プロペラシャフト11の位置で大きな制動力を得ることができ、制動力の向上を図ることができる。つまり、小型の渦電流減速装置であるにも関わらず、大きな制動力を得ることが可能であることから、装置構成をコンパクトにすることが可能となる。

【0027】また、本実施の形態の渦電流減速装置10は、コンパクトで、かつ、大きな制動力を得ることができるが、その分、渦電流が生じる固定子35（又は筒体71）の発熱量が大きくなってしまふ。固定子35（又は筒体71）が高温になると制動力の低下を招くことから、十分な冷却を行うべく、自然放熱及び／又は空冷ではなく、水冷又は油冷を行う必要がある。しかし、PTO近傍は空きスペースが狭いことから、冷却手段のサイズ・形状に制約が生じる。そこで、本実施の形態の渦電流減速装置10においては、固定子35とケーシング36との間の空間Sを利用し、この空間Sを冷却水40で満たして冷却室41a、41b（図6中では41a～41d）に形成している。つまり、本実施の形態の渦電流減速装置10は、冷却手段のための特別な設置スペースを必要としないことから、PTO近傍のような狭隘なスペースにも設置が可能となる。

【0028】さらに、本実施の形態の渦電流減速装置10における冷却手段は、フレームサイドメンバ16a（又は16b）と干渉しないように配置される循環部材を有していることから、各冷却室41a、41b（図6中では41a～41d）内を冷却水40が循環し、固定子35を冷却する効果が更に向上する。

【0029】次に、本発明の他の実施の形態を添付図面に基いて説明する。

【0030】第2、第3の実施の形態に係る渦電流減速装置のケーシング内の部分の横断面図を図9、図10に示す。尚、図1～図8と同様の部材には同じ符号を付し

ている。

【0031】第1の実施の形態に係る渦電流減速装置10の渦電流式減速機構12は、ケーシング36内に1対の回転子34及び固定子35を有するものであった。

【0032】これに対して、図9、図10に示すように、第2、第3の実施の形態に係る渦電流減速装置90、100は、ケーシング36内に複数対の回転子34及び固定子35を有するものである。

【0033】ここで、回転子34及び固定子35の対数が、図9に示したように2対の場合は、各対を直線状に配置し、直線状に配置された2対の回転子34及び固定子35を断面矩形のケーシング36で取り囲んでいる。しかし、回転子34及び固定子35の対数が、図10に示したように3対以上である場合は、各対をPTOギア13aの周りに環状に配置し、環状に配置された複数対の回転子34及び固定子35を断面多角形のケーシング36で取り囲むことが好ましい。

【0034】次に、第2、第3の実施の形態の作用を説明する。

【0035】ケーシング36内に複数対の回転子34及び固定子35を配置するようにしたことで、前実施の形態の渦電流減速装置10と比較して、より大きな制動力を得ることができる。よって、渦電流減速装置90、100における回転子34及び固定子35は、渦電流減速装置10における回転子34及び固定子35と比較して、よりコンパクトにすることが可能となり、その結果、渦電流減速装置90、100は、渦電流減速装置10と比較して、より狭隘なスペースに設置することが可能となる。

【0036】また、複数対の回転子34及び固定子35を配置している場合、その内の1対の回転子34の代わりに、発電機（図示せず）を配置してもよい。この場合、円筒状に形成した発電機のステータを固定子35内に圧入することで、ケーシング36内に発電機が配置される。また、この場合において、発電機が圧入される固定子35はアルミ製であってもよい。これによって、回転子34の磁石構成体33における電磁石のコイル（巻線）38に対して、発電機で生じた電力を供給することが可能となり、エンジン部で生じた電力を用いる必要がなくなるため、コイル38に電力を供給する配線の敷設が容易となる。

【0037】さらに、第2、第3の実施の形態に係る渦電流減速装置90、100においても、第1の実施の形態に係る渦電流減速装置10と同様の作用効果が得られることは言うまでもない。

【0038】以上、本発明の実施の形態は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、他にも種々のものが想定されることは言うまでもない。

【0039】

【発明の効果】以上要するに本発明によれば、駆動軸の

10

20

30

40

50

回転を増速機構を介して、水冷又は油冷による冷却手段を備えた渦電流式減速機構に入力することで、小型で、かつ、制動力が大きな渦電流減速装置を得ることができるという優れた効果を発揮する。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施の形態に係る渦電流減速装置の平面概略図である。

【図2】図1の2-2線断面図である。

【図3】図2における固定子及び回転子の拡大図である。

【図4】図2の4-4線断面図である。

【図5】図1のA方向矢視図である。

【図6】図2の冷却手段における循環部材の他の一例を示す横断面図である。

【図7】固定子内に筒体を配置した場合の一例を示す横断面図である。

【図8】固定子とケーシングの結合状態の一例を示す横断面図である。

【図9】第2の実施の形態に係る渦電流減速装置のケーシング内の部分の横断面図である。

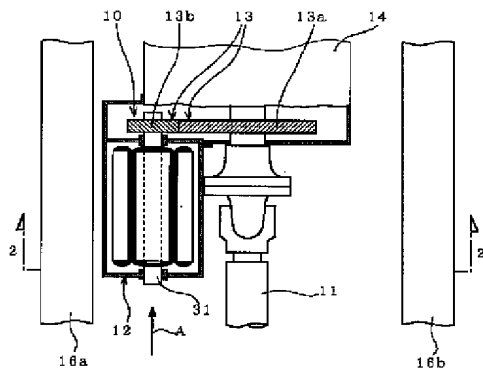
【図10】第3の実施の形態に係る渦電流減速装置のケーシング内の部分の横断面図である。

ケーシング内の部分の横断面図である。

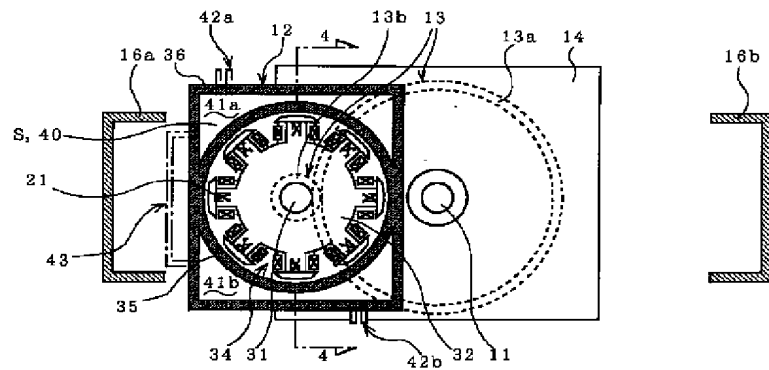
【符号の説明】

- 10 渦電流減速装置
- 11 プロペラシャフト（駆動軸）
- 12 渦電流式減速機構
- 13 ギア群（増速機構）
- 31 回転軸
- 32 バックヨーク
- 33 磁石構成体
- 34 回転子
- 35 固定子
- 36 ケーシング
- 37 磁極歯
- 38 巻線
- 40 冷却水（冷却手段）
- 41 a～41 d 冷却室（冷却手段）
- 42 a 供給管（循環部材）
- 42 b 排出管（循環部材）
- 43 接続管（循環部材）
- 61 リブ（循環部材）
- 71 筒体（銅製筒体）

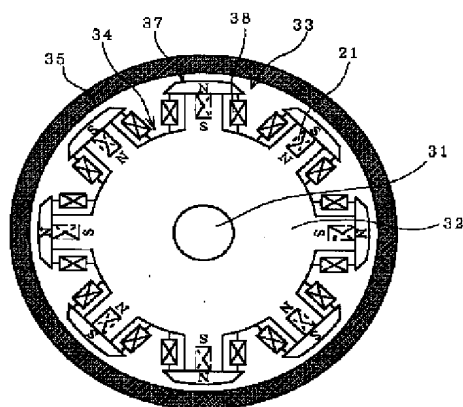
【図1】



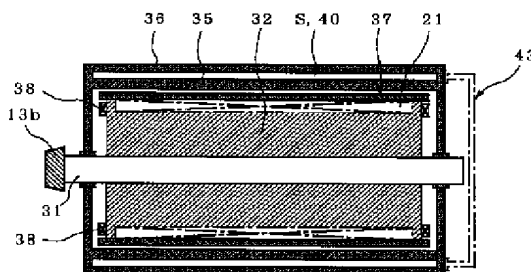
【図2】



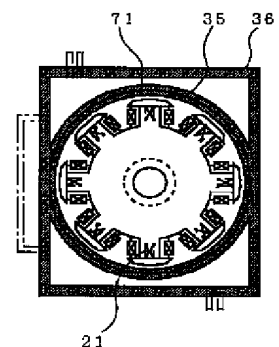
【図3】



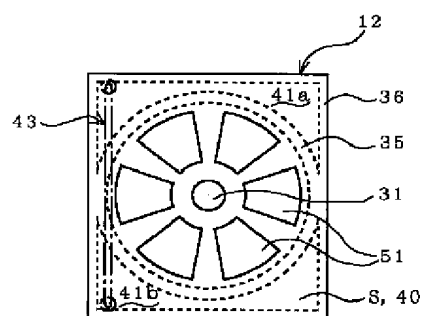
【図4】



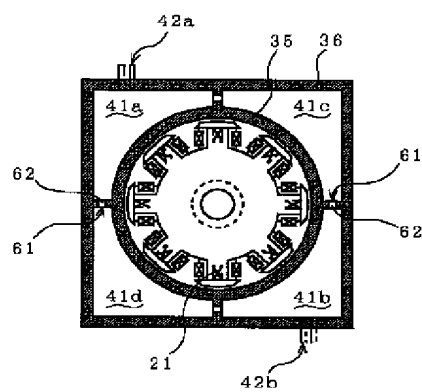
【図7】



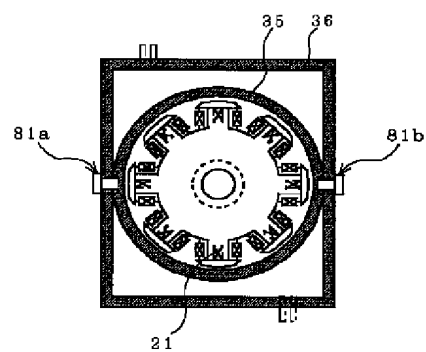
【図5】



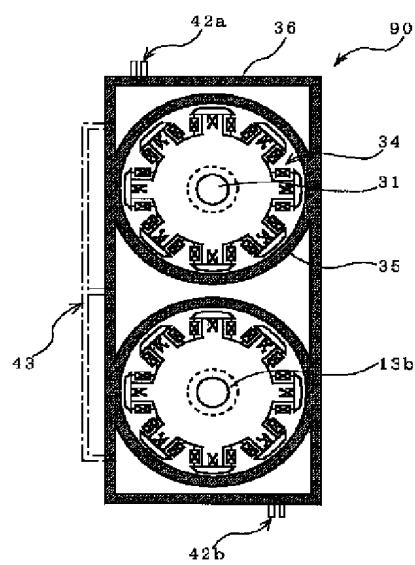
【図6】



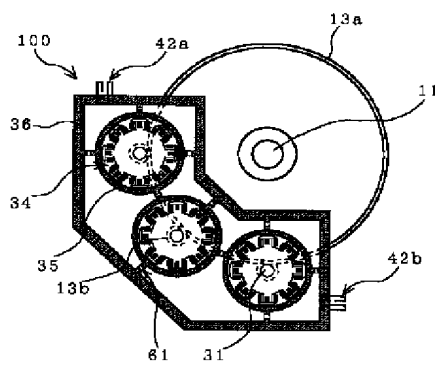
【図8】



【図9】



【図10】



**PAT-NO:** JP02002325422A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 2002325422 A  
**TITLE:** EDDY CURRENT REDUCER  
**PUBN-DATE:** November 8, 2002

**INVENTOR-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
KUWABARA, TORU	N/A

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
ISUZU MOTORS LTD	N/A

**APPL-NO:** JP2001124530

**APPL-DATE:** April 23, 2001

**INT-CL (IPC):** H02K049/02

**ABSTRACT:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a compact eddy current reducer having a large damping force.

**SOLUTION:** The eddy current reducer 10 gives reduction braking to a driving shaft 11 of a vehicle or the like, and has the driving shaft 11 of the vehicle or the like, an eddy-

current reduction mechanism 12 arranged near the driving shaft 11, a step-up mechanism 13 that is put between the drive shaft 11 and eddy-current reducing mechanism 12 and increases the speed of the driving shaft 11 for inputting to the eddy-current reduction mechanism 12, and cooling means 40 and 41a to 41d for water-cooling or oil-cooling the eddy-current mechanism 12.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO